

JAPANESE PATENT ABSTRACT

(11) Publication No. 5-505369

(43) Publication Date. 19930812

(21) Application No. 4-500981

(22) Application Date. 19911211

(54) Title of the invention: SYSTEM FOR GENERATING CONTROL OR
ADJUSTING SIGNALS FOR A CONTROLLABLE OR ADJUSTABLE CHASSIS

<Abstract>

A system is disclosed for generating signals for controlling or adjusting the chassis with controllable or adjustable movements of a private car or commercial vehicle. In order to minimize the movements of the car body, sensor signals of the suspension deflection quantities and/or speeds are repeatedly interconnected and influence each other by means of travels (X_{arvl} , X_{arvr} , X_{arhl} , X_{arhr}) that represent the driving state, such as the transverse and longitudinal accelerations (a_q , a_l) and the speed of the car. The collective movements of the car body, in particular the proper motions of the car body (such as the swinging, pitching and/or rolling motions (Z_b , α_{phab} , β_{tab}) or vertical displacements (X_{agvl} , X_{agvr} , X_{aghl} , X_{aghr}) of the car body at the front and rear axles of the car body), are thus reconstructed. On the basis of these proper motions, the vertical movements of the car body at the engagement point of the suspension system on the car body are determined and compensated in a known manner by adjusting the suspension systems. The proper motions of the car body can thus be appropriately minimized by weighting.

④ 日本国特許庁 (J P)

④ 特許出願公表

④ 公表特許公報 (A)

平5-505369

④ 公表 平成5年(1993)8月12日

④ Int. Cl.⁴
B 60 G 17/015
17/01識別記号
庁内整理番号
8817-3D
8817-3D審査請求 未請求
予備審査請求 未請求

部門(区分) 2(5)

(全 12 頁)

④ 発明の名称 開又は閉ループ制御可能なシャシを開又は閉ループ制御する信号を発生するシステム

④ 特 願 平4-500981

④ 出 願 平3(1991)12月11日

④ 翻訳文提出日 平4(1992)8月10日

④ 国際出願 PCT/DE91/00979

④ 国際公開番号 WO92/10377

④ 国際公開日 平4(1992)8月26日

優先権主張 ④ 1990年12月12日 ④ ドイツ(DE) ④ P4038629.0

④ 発 明 者 オフターバイン、シュテファン ドイツ連邦共和国 ヴェー 7000 シュツツトガルト30 ハイデシ
ユトラーセ 45④ 出 願 人 ローベルト ボツシュ ゲゼル ドイツ連邦共和国 ヴェー 7000 シュツツトガルト30 ポストオ
シヤフト ミフト ベシユレン
クテル ハフツング
フイスボツクス 300220

④ 代 理 人 弁理士 金本 哲男 外1名

④ 指 定 国 AT(広域特許), BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), DK(広域特許), ES(広域特許), FR
(広域特許), GB(広域特許), GR(広域特許), IT(広域特許), JP, LU(広域特許), MC(広域特許), NL
(広域特許), SE(広域特許), US

最終頁に続く

請求の範囲

(1) 少なくとも2つの車輪ユニットを有し、運動の経過を開又は閉ループ制御可能な車輪及び/又は車両のシャシを開又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムであって、

シャシを開又は閉ループ制御するために、ばね特性及び/又は減速特性が調節可能なスプリング及び/又はダンパシステムがそれぞれ車輪ユニットとシャシのボディの間に取り付けられており、

車輪ユニットと車両ボディとの相対運動を示す信号(X_{carv1}、X_{carv2}、X_{carh1}、X_{carh2})が検出され、

これらの信号が他の信号を発生するために処理され、

これらの他の信号がシャシを開又は閉ループ制御するための、特に車両のボディ運動を最小にするために用いられる、

シャシを開ループ制御又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムにおいて、

前記信号(X_{carv1}、X_{carv2}、X_{carh1}、X_{carh2})から、車両ボディの固有モード運動を互いに個別に制御できるように、他の信号を発生する手段が設けられていることを特徴とする、シャシを開ループ制御又は閉ループ制御するための信号を発生するシステム。

(2) 実際に存在するボディ運動を示す手段と、ボディの固有モード運動を互いに個別に制御し最小にする手段が設けられていることを特徴とする、請求の範囲第1項に記載のシステム。

(3) 車両の質量の固有率的分布に従って、及び/又はアスペンションシステムを特徴づけるパラメータに従って、実際に存在す

るボディの固有モード運動として、ダイナミックフィルタリングによって、

バウンシング、ピッチング及びローリング、

又はローリングと制動及び後進における車両ボディの垂直移動、

又は道路面上にない任意の点におけるボディの垂直運動が定められることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載のシステム。

(4) スプリング及び/又はダンパシステム各に、それぞれセンサ(11)によって車両と車両ボディ間の相対運動、例えば相対的なばねたわみ量及び/又はばねたわみ速度、及び/又はそれと関連する量が検出され、

センサ(11)の信号(X_{carv1}、X_{carv2}、X_{carh1}、X_{carh2})が第1のフィルタユニット(2)において互いに演算処理され、

車両の所定の走行状態において複合的なボディ運動を示す、第1のフィルタユニット(2)の演算処理の結果、(c_{b1}、o_{1ph}、c_{b1}、b_{1e})の少なくとも2つが、制動、制動及び加速減速操作など走行状態を示し及び/又は変化させる他の量を考慮して演算ユニット(3)において、加算及び/又は相乗処理に制御を加え、

調整された、又はユニット(3)を経て処理された演算結果は第2のフィルタユニット(4)において互いに演算処理され、

第2のフィルタユニットの出力値に発生する演算結果の結果が、

並列のセンサ軸又は回転制御に、特に車両ボディ運動を最小にするために採用されることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(5) 車両処理の結果を得るために、第1のフィルタユニット(2)において計算力が増進されることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(6) 制御可能なダンパシステム及び/又はスプリングシステムは、車両及び/又は乗客が連続的に、又は少なくとも2段階に制御可能であること、すなわち前ロープ/前ロープ制御すべきダンパシステムに少なくとも3つのばね特性及び/又は減衰特性、例えばハード特性とソフト特性が付けられることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(7) 制御ユニット(3)において、第1のフィルタユニット(2)の減衰処理の結果(αb', αlpha b', beta b')

に対する加重及び/又は減衰処理による結果が、信号(αb', αlpha b', beta b', beta b')を車両の横加減速及び/又は縦加減速αlとαq及び/又は進行速度を示す信号を用いた、加重及び/又は減衰処理による結果により行われることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(8) 車両の横及び縦加減速αlとαqを示す信号が手段(7)によって得られ、その場合に横加減速を示す信号を得るために、例えばサーボ機構又は回転制御にも使用される車両センサの信号が求められ、及び/又は縦加減速を示す信号を得るために、例えばアンチロッパブレーキシステムにも使用される車両回転センサの信号が求められることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

- b 路面の半径、
- Mk ボディの質量、
- Iw ローリング軸に関する質量慣性モーメント
- Ia ピッチング軸に関する質量慣性モーメント
- dv 前車輪におけるダンパの減衰定数
- db 後車輪におけるダンパの減衰定数
- cv 前車輪におけるスプリングの剛性
- cb 後車輪におけるスプリングの剛性

であり、符号係数b', αlpha b', βb'及びβb'として、車両ボディのバウレング(αb'), ローリング(αlpha b')及び/又はピッチング速度(βb', beta b')など路面の凹凸の凹凸によるボディの無条件な運動が決定されることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(11) ユニット(2)の出力側に発生する減衰処理の結果(αb', αlpha b', beta b')の加重処理による結果が、次のようにして、すなわち、路面の凹凸によるローリング速度を示す減衰処理の結果(αlpha b')と信号(αlpha b')を加重することにより、また路面の凹凸によるピッチングを示す減衰処理の結果(βb', beta b')と信号(βb', beta b')を加算することにより得られることによって行われ、その場合に信号(αlpha b')と(βb', beta b')がフィルタユニット(14)と(15)の出力信号として発生し、フィルタユニット(14)と(15)において車両の横及び/又は縦加減速を示す入力信号(αqとαl)が処理され、フィルタユニット(14)と(15)が伝達特性(αw(s)/(1+w*s)) (入力信号αq、出力信号αlpha q)

項のいずれか1項に記載のシステム。

(9) 車両の横及び/又は縦加減速αlとαqを示す信号を得るために、加速センサの信号が求められることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(10) センサ信号として車輪と車両ボディの相対的なばねたわみ量xv/vl, xv/vl, xv/vl, xv/vlが測定される、3車輪で4輪の車両の場合に、これらの4つのセンサ信号が第1のフィルタユニット(2)において線形のカンベレーションによって互いに結合され、第1のフィルタユニット(2)が次のマトリクスで記述される伝達特性を有し、

$$\begin{bmatrix} sv & sv & sh & sh \\ sv/r & sv/r & sh/r & sh/r \\ -sv/p & -sv/p & sh/q & sh/q \end{bmatrix}$$

その場合に、
 $sv(s) = -(cv + dv + s) / (Mk + s)$
 及び $sh(s) = -(ch + dh + s) / (Mk + s)$
 及び $1/r = (b + Mk) / Iw$
 及び $1/p = (c + Mk) / Iw$
 及び $1/q = (c + Mk) / Iw$
 であって、

- a ラプラス変換、
- b 前車輪とボディの重心との距離、
- c 後車輪とボディの重心との距離、

と(βn(s)/(1+n*s)) (入力信号βl, 出力信号βb')を有し、その場合にβはラプラス変換であり、βw(s)とβn(s)はタイヤモデルに基づいて求められ、又は例えばβw(s) = h = h*k及びβn(s) = -h = h*kにより簡単に与えられる間接であり、その場合にhはローリング軸及びローリング軸に関する質量慣性モーメントを示し、Mkはボディの質量、hは重心の高さを示すことを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(12) ユニット(3)における減衰処理が、横及び/又は縦加減速αlとαqにより、一定の又は進行状態を示す又は変化させる量に開係する重み付けとして行われることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(13) ユニット(3)において調節される減衰処理の結果(αlpha b', beta b', αb', αb')又はユニット(3)を迂回して調節されなかった減衰処理の結果(αlpha b', beta b', αb', αb')が第2のフィルタユニット(4)において線形のカンベレーションによって互いに結合され、かつ第2のフィルタユニット(4)が下記のマトリクスで記述される伝達特性を有し、

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -s \\ 1 & -s & -s \\ 1 & 0 & s \\ 1 & -s & s \end{bmatrix}$$

この場合に

- a. 前車輪とボディの重心との距離
- c. 後車輪とボディの重心との距離
- b. 轴距の半分

であって、この組合の距離が重なり付いた、特に調節可能なダンパシステムがボディに作用する際ボディの位置におけるコーナー速度 $X' \sin \psi_1$ 、 $X' \sin \psi_2$ 、 $X' \sin \psi_3$ 、 $X' \sin \psi_4$ を示すことを特徴とする、請求の範囲第1項から第3項のいずれか1項に記載のシステム。

(14) 重み付けされたコーナー速度が、データを評価しかつ減衰特性を切り換えるユニット(5)において次のように、すなわち、

1. 重み付けされたコーナー速度が絶対値の大きさに従って分析され、重み付けされたコーナー速度の絶対値の大きさに従ってそれぞれ調節可能なダンパシステムの調節が行われ、

2. 該当するコーナー速度と該当する相対的なばねたわみ速度の方向が等しい場合には、よりハードな減衰特性への調節が行われ、

3. 該当するコーナー速度と該当する相対的なばねたわみ速度の方向が反対である場合には、よりソフトな減衰特性への調節が行われ、

その場合に相対的なばねたわみ速度はセンサ(1)のばねたわみ量から積分伝達特性を有するフィルタユニット(8)によって求められることを特徴とする、請求の範囲第1項から第3項のいずれか1項に記載のシステム。

(15) 少なくとも2つの車輪ユニットを有し、運動の経過を閉

鎖重付けされた固有モード運動から変換によって、サスペンションシステムがボディに作用するボディの座に於ける振動のボディ運動を求め、

公知のようにサスペンションシステムを対応して駆動することによってこの振動のボディ運動を抑制する手段が設けられることを特徴とする、シャシを閉又は開ループ制御するための信号を発生するシステム。

又は開ループ制御可能な減衰率及び/あるは減衰率のシャシを閉又は開ループ制御するための信号を発生するシステムであって、

運動ユニットと車体のボディとの相対的運動を示す信号 ($X \sin \psi_1$ 、 $X \sin \psi_2$ 、 $X \sin \psi_3$ 、 $X \sin \psi_4$) が抽出され、

この信号が他の信号の発生に用いられ、

この他の信号がシャシの閉又は開ループ制御、特に車両のボディ運動を最小にするために採用されるシャシを閉又は開ループ制御するための信号を発生するシステムにおいて、

前記他の信号も、信号 ($X \sin \psi_1$ 、 $X \sin \psi_2$ 、 $X \sin \psi_3$ 、 $X \sin \psi_4$) の1つだけが変化した場合に少なくとも2つの他の信号が変化するように、シャシの閉又は開ループ制御に使用する手段が設けられることを特徴とする、シャシを閉又は開ループ制御するための信号を発生するシステム。

(16) 少なくとも2つの車輪ユニットを有し、運動の経過を閉又は開ループ制御可能な減衰率及び/あるは減衰率のシャシを閉又は開ループ制御するための信号を発生するシステムであって、

シャシを閉又は開ループ制御するため、ばね特性及び減衰特性を調節可能なスプリング及び/又はダンパシステムが、それぞれ車輪ユニットと車体のボディとの間に取付けられており、

ばねたわみ量信号に基づいてダイナミックフィルタによってその時に存在する混合的なボディ運動を定める手段が設けられており、

減衰及び/又は増加減速を判定して考慮することによって混合的なボディ運動を最適に補正し、

ボディの固有モード運動を、ボディ運動から求め、

ボディの固有モード運動を互いに相対に重なり付けし、

明 細 書

開又は閉ループ制御可能なシャシを閉又は開ループ制御する信号を発生するシステム

技術的現状

※発明は、主請求の範囲の序文に記載のシステムに関するものである。

自動車及び/又は商用車の走行快適性を改善するためには、シャシの形態は非常に重要である。そのためには、シャシの構成材料として性能の良いスプリング及び/又はダンパシステムが必要である。

従来として採用されて来たバンプシャシの場合には、スプリング及び/又はダンパシステムは、それぞれ予め定められたシャシの用途目的に従って、取付時にハードモード(「スポーツ用」)又はソフトモード(「無心地重視」)に設定される。そのため、これらのシステムにおいては、走行運転中にシャシ特性を調整することはできない。

これに対してアクティブシャシの場合は、それぞれの走行状態に応じて、走行運転中にスプリング及び/又はダンパシステムの特徴を調整し、従又は開ループ制御することができ、

この種のアクティブシャシを開又は閉ループ制御するためには、まず乗客/乗客一乗客一乗客という点も考えなければならない。乗客ないし乗客に荷重が加わると、乗客の乗客ないし乗客として感じられるのは、ボディ運動である。このボディ運動は、路面

の凹凸によりもたらされるものと、摩擦、制動及び加速などの進行状態の変化によってもたらされるものがある。

従って路面のボディ運動を最少にすることによって、大きな進行状態の変化が得られる。アクティブなスプリング及び/又はダンパシステムによってボディ運動を抑制して減少させるために、二つの方法を実施することができる。

まず、ボディ運動の原因を検出することができる。すなわち、路面が路面の凹凸に連する時に、それを検出する。これは例えば図1-1588に記載されている。さらに他の原因として、対応するアクチュエータを監視することにより、摩擦、制動及び加速などの進行状態の変化を、それらがボディに作用する直前に検出することができる。例えば、摩擦及び/又は加速動作を検出するため、摩擦角速度及び/又は駆動力位置の速度を検出することができる。従って、かかる方法によれば、ボディ運動をその発生といわば原因に同時に最小にすることができる。

また、ボディ運動を検出して、アクティブレバによってそれを抑制することができる。

第1の方法の実施は、路面の凹凸の検出に関しては欠点がある。というのは、路面の凹凸の検出のためにはオンヤ、例えば超音波センサー又は光センサーが必要であって、これらは複雑なものであり、

第2の方法に基づいて行われるセンサ制御は、例えば図1-1589に示されている。ここではボディ運動はボディの加速度として測定される。このシステムの欠点は、比較的複雑な高感度加速度センサーが必要なことである。

第3の方法は、路面に対してボディの、平均高さ位置、平均ピッチング角度及び平均ローリング角度が計算される。その検出方法が決定され、それに基づいて路面とボディとの間に配置された支持ユニットが移動されて、予め計算された車軸の高さ位置にない計算されたローリング角度及びピッチング角度が、所定の方法で、所望の値に適合される。しかし、その時実態は存在しているボディ運動を、所望に応じて個別に変化させることは、このシステムでは不可能である。

本発明の課題は、その時に実際に存在しているボディ運動を、所望に応じて個別に変化させることのできる極めて単純なセンサ制御システムを開発することである。

この課題は、請求の範囲第1項に記載の特徴によって解決される。

発明の利点

従来の技術に比較して本発明は、ボディの固有モード運動を互いに個別に制御することができるという利点を有する。固有モード運動という概念を説明するために、まず次のことを述べておく。

ボディ運動、例えばバウンス、ピッチング又はローリングの記述をモデル座標系で行う場合には、各固有モード運動においては、それぞれ一の運動の成分のみが出てきて、他のすべての成分は出てこない。従って、ボディのバウンス、ローリング及びピッチング角度がそれぞれボディのモード座標系である場合には、「ピッチング固有モード運動系」では純粋なピッチングのみが考慮され、重心は静止しており、ローリングは行われぬ(バウンス

モードのみ)と21の7に示したシミュレーションシステムが記載されており、このシステムにおいては、加速度センサーとしてボディ運動が決定される。車輪ハブとボディとの間にそれぞれスプリング及び/又はダンパシステムが取り付けられる。ボディと車輪ハブとの相対運動、例えばばねたわみの量の信号を測分することによって、かつ減衰力を提供して、スプリング及び/又はダンパシステムがボディに作用する作用点における局所的なボディ速度が決定される。そしてこの局所的なボディ運動が、それぞれ局所的なスプリング及び/又はダンパシステムの間及び/又は閉ループ制御に使用されて、この局所的なボディ速度が最小にされる。

しかしながら、モード21の7に記載されているシステムにはいくつかの欠点がある。

1. 局所的なボディ速度を決定してそれを局所的に最小にすることによって、ピッチング、ローリング及びバウンスなど幾何学的なボディ運動を考慮することができない。従って、これらの幾何学的なボディ運動を個別に監視し減少させることは不可能である。

2. 従って、例えば直接ボディのローリングとピッチングをもたらし路面の摩擦、制動及び/又は加速の動作を考慮することによって、

3. ボディと車輪ハブとの相対運動の信号の測分も、減衰力の制御も、局所的なボディ速度を決定するためには最適でないことが明らかになっている。というのは一般に減衰力は弾力力に比べて遅延がないからである。

モード21の7に示したアクティブシステムは、このシステムにおいてはボディと車輪との間

が及びローリング成分は出てこない)。それに対して、ローリング角度のみがモード座標系である場合には、固有モード運動の二つは、合成されたバウンスとピッチング運動となる。すなわち重心の位置移動はピッチングと合成されるか、あるいはその逆に合成される。その場合には、これらの固有モード運動の一方については、バウンス成分が正となり(「バウンスが「多く」、ピッチングが「少ない」)、他方においてはピッチング成分が正となる。

例えば、ボディのバウンス、ローリング及びピッチングが、実際にボディの固有モード運動であるかどうか(かつその場合は、センサ制御によって互いに独立に制御できるかどうか)は、ほぼ二つのファクタに開示する。一つは車輪自体であり、他方はセンサ制御システムがどのように行われるか(フルアクティブか、セミアクティブか)に開示する。一般に、センサが車輪内に封入してボディに配置されている場合、及び車両ボディの監視特性がその摩擦、摩擦及び垂直軸と一致する場合、ローリングが固有モード運動となる。この車両特性は今日の車の多くに於いて、それぞれ採用されているセンサ制御システムに開示する。従って、

セミアクティブなセンサ制御システム(これは従来のスプリングと制動可能なダンパによって実現される)も有する車両においては、バウンスとピッチングは必ずしも常に固有モード運動とはならない。すなわち、バウンスとピッチングが固有モード運動となるのは、前記軸と車輪の支持スプリングのばね特性CF、CBとボディ重心に対する制動角及びCの間に所定の関係が存在する場合だけである(すなわちCF=CB)。この場合には、比、a=CF/CBは、ほぼ1に等しく、従って、バウンス、ローリング及

びピッチングを、実際に有利な（有利運動時に）、有利に調整することが出来る。

使用時に重要なのは、ボディの運動に関する質量慣性モーメント I 、その質量中心及び軸距離と c 間に特殊な関係が存在する（ $I = c^2 m = 1 \text{ kg}$ ）第2の場合である。この関係は今日の多くの車両タイプに、少なくとも近似的に該当する。その場合には、モーダル座標系は、ローリング角度の他に、ボディの「前後」と「横傾」の垂直運動（ z と y ）によって与えられる。従って、この場合には、閉ループ制御によってボディの「前後」及び「横傾」の運動とローリング運動を互いに強固に連動させることが、可能でありかつ重要である。

本発明システムにおいては、ボディと車輪ユニット間の相対運動を示す信号が抽出され、特にボディ運動を最小にするためにセンサを閉又は閉ループ制御するための他の信号の発生に用いられる。この他の信号を発生するために、相対運動の信号からこの他の信号を、ボディの固有モード運動を消滅に調整することが出来るように、抽出する手段が設けられている。

本発明の好ましい実施例においては、次のステップが実施される。

(1) ばねたわみ運動信号に基づいて、ダイナミックフィルタを用いて、路面の制振に基づくその時の整合的なボディ運動が抽出される。この種の整合的なボディ運動は、例えば次のようなものである。

- バクシエンダ、ピッチング及びローリング、又は

- ローリングとボディの前後及び横傾振動のある並におけるボディの垂直移動、又は

このようにして、車両ボディの固有モード運動に所望に影響を与えることが出来る。この種の調整は例えば車両の走行速度を考慮して行われる。

本発明システムの好ましい実施例においては、カーブ走行時のボディの固有モード運動としてのローリングは、ばねたわみ運動から求めたその時のローリング（ステップ1）及び場合によってはステップ2）を車両の横傾速度を示す信号によって重み付けすることによって（ステップ4）、減少される。同時にピッチングを減少させるためには、それぞれ固有モード運動にあって、ボディの前後の位置の運動が車両の横傾速度を示す信号によって重み付けされる。かかる処理により、制動及び/又は加速操作時に増強されるボディ運動を減少させることが出来る。

その場合には、 $2P-0.50321078$ に記載されているような従来技術とは異なり、整合的なボディ運動を決定する場合に、減衰力を増強することはない。減衰力がばね力に比べて無視できるとすれば、車両ボディ運動を最小にするためにダンパ制御の作用も無視できることになる。むしろ、2倍モデルを考えると、代表的なパラメータ値については、2.41の周振数の調整範囲の場合に、ばね力と減衰力の振幅比は約1.3になる。

本発明の好ましい実施例が従来技術の範囲に記載されている。

図 面

本発明の実施例を図面に示し、以下の説明において参照に述べる。第1図は立体的な車両モデルを示し、第2図と第3図は本発明シ

ステム上にない従来のシステムにおけるボディの垂直移動

(2) 通常的に、ステップ(1)で求めた整合的なボディ運動を減衰及び/又は横傾速度を考慮して補正することが出来る。ステップ(1)で求めたボディ運動は単に路面の制振に基づくボディ運動を示しているに過ぎず、従ってステップ(1)で求めたボディ運動は、路面が知覚されずに（横傾速度はゼロに等しい）重み付けされている場合についてだけ、実際に存在するボディ運動を減している。場合によってはゼロと異なる横傾及び/又は横傾速度を考慮することによって初めて、実際に存在するボディ運動をすべてこの修正操作の間に完全に抽出することが可能になる。

(3) ボディ運動からボディの固有モード運動を求める。そのためには質量の分布とサスペンションシステムに関係する車両のモーダル座標系を決定しなければならない（車両への適用）。好ましくはステップ(1)で求め、ステップ(2)で補正されたボディ運動が、横傾ボディの固有モード運動として用いられる。その場合にはステップ(3)は省かれる。

(4) ボディの固有モード運動を互いに別々に重み付けすることが出来る。

(5) 重み付けされた固有モード運動から、横傾によってサスペンションシステムがボディに作用するボディのポイントにおける垂直なボディ運動が算出される。公知の方法でサスペンションシステムを対応して調整することによって、この垂直なボディ運動を抑制することが出来る。このようにしてステップ(4)で行われた重み付けによって、ボディの固有モード運動を消滅に調整することが出来る（例えば減衰される）。

システムの重要な構成要素を供している。

実施例の説明

本実施例においては、シャシを閉又は閉ループ制御する本発明システムがブロック図を用いて示されている。本実施例においては、車両には4つの車輪ユニットと2つの車軸が設けられている。さらに本実施例においては、バクシエンダ、ピッチング及びローリングが車両ボディの固有モード運動であることが前提とされる。

第1図には、縦方向に示した4輪で2車軸の車両の簡略な立体モデルが示されている。以下においてはインデックス i は該当する車軸を示し、すなわちインデックス $i=0$ で後車軸に属する特性を記述し、インデックス $i=1$ は前車軸に属する特性を記述する。符号 30 は、それぞればね定数 C を有するばねと減衰定数 d を有する並列に配置されたダンパからなるスプリング及びダンパシステムを示す。車輪は符号 31 で示され、それぞれ互いに前後して配置された質量 M を有する物体と車輪の剛性を示すばね定数 C を有するばねによって模式的に記述されている。路面は符号 32 で示され、質量 M を有するボディは符号 33 で示されている。車両ボディの重心 34 は前車軸からの距離、後車軸からの距離にある。 b は軸距の半分を示す。

第2図の実施例には、システムの重要な構成要素が示されている。符号 101 、 102 、 103 及び 104 はセンサであり、2つのフィルタユニット 11 、 12 及び 13 の第1のフィルタコンピュエーションを連続で図んで示している。取扱い図で符号 30 は車軸及び/又は

BEST AVAILABLE COPY

は距離感等を行うためのユニットを示してあり、符号1と17は加算処理を示し、18、19及び20は乗算処理を示している。符号14と15はフィルタユニットを示している。距離で囲んだ符号4はフィルタユニット21、22、23及び24の第1のフィルタコンピュレーションを示してあり、符号5の距離はアーチ距離と距離特性の切り換えを行うユニット25の結合を示している。符号3と7は距離の増加減速及び減速増速を決定する手段を示し、符号8は差分処理を行うフィルタユニットである。

図8は、アーチ距離と距離特性の切り換えを行うユニット25の機能を示すものであって、符号41はアーチ距離部、43と45は速度比較部、44と45は距離特性の切り換え部を示している。アーチ距離部には距離感及び又はセンサ11、12、13、14の出力のフィルタリングされたセンサ信号及び又は手動モードの信号及び又は、例えば進行速度及び又は周回速度など進行状態を示し又は変化させる量が供給される。

以下においては、図1図、図2図及び図3図を用いて、アラビアンシェを測定するグループ間の符号を発生させる見逃し距離のシステムの機能を説明する。

それぞれ距離ユニットないしスプリング及び又はダンパシステムについて、それぞれのセンサ11、12、13又は14が船舶と目標ボディとの相対的運動、例えば相対的なばねたわみ量及び又はばねたわみ速度及び又はそれに関連する量、例えばダンパシステム内の圧力差などを検出する。

本発明においては、出力信号として相対的なばねたわみ量 x 、 y 、 z を示す信号が発生する。インデックス1は対応する船舶を示し、

$$\begin{aligned} S_v(x) &= -(C_v + d_v x) / (M_k x) \text{ 及び} \\ S_h(x) &= -(C_h + d_h x) / (M_k x) \text{ 及び} \\ 1/r &= (b + M_k) / 1/x \text{ 及び} \\ 1/p &= (a + M_k) / 1/r \text{ 及び} \\ 1/q &= (c + M_k) / 1/r \end{aligned}$$

であり、

- a ラグス定数
- b 制動輪とボディの重心との距離
- c 駆動輪とボディの重心との距離
- d 制動の半分
- M_k ボディの質量
- 1/w コーリング輪に関する質量慣性モーメント
- 1/r ビッチング輪に関する質量慣性モーメント
- S_v 制動輪のダンパの減衰定数
- d_h 駆動輪のダンパの減衰定数
- C_v 制動輪のスプリングの剛性
- C_h 駆動輪のスプリングの剛性

である。

上述の非固有系のパラメータ、例えば質量、慣性モーメントと質量慣性モーメントは、もちろんわかっている必要がある。これらのデータを測定するために従来技術で色々の方法がある。これらの非固有系のパラメータはさらに固有の固有状態にも関係する。すなわち特に一方側に傾いた場合には他の又は多数のパラメータが変化する。この問題に対処するために、多数の方法が考えられている。

本発明システムは、空の車両又は代数的な微分方程式を解する装置

特許平5-505369 (6)

し、従ってインデックス1又は2は従来技術に属するばねたわみ量を示し、インデックス1又は2は制動輪に属するばねたわみ量を示し、インデックス1又は2は信号に属する船舶の係、すなわち1又は2は船舶の係、1又は2は左側をとり、その場合に後方から前への視線方向が導出される。この信号は、ばねたわみ量を微分決定することによって、及び又はばねたわみ速度及び又はそれに関連する量、例えばダンパシステム内の圧力差を決定することによって得られる。本発明例においてはセンサ11の出力値に符号S_d r 1、S_o r 1、S_o r 1、S_o r 1及びS_o r 1が関係する。

この信号はフィルタユニットの第1のコンピュレーション2へ供給され、そこで互いに相乗される。この演算はフィルタユニット1、2及び3で行われる。このフィルタユニット及びシステム内のすべてのフィルタユニットは電子的にデジタルで、例えば距離ユニットにおいて伝達特性を示す差分方程式を解することによって形成され、又は電子的にアナログで、例えば電子素子を用いて伝達特性を示す差分方程式をレギュレーションすることによって形成することができる。

第1のフィルタユニット2全体はその伝達特性によって特徴付けられる。伝達特性は次のようにマトリクスとして示される。

$$\begin{bmatrix} S_v & S_v & S_h & S_h \\ S_v/r & -S_v/r & S_h/r & -S_h/r \\ -S_v/p & -S_v/p & S_h/q & S_h/q \end{bmatrix} \quad (1)$$

ここで、

に適用される。その場合に実際に存在するパラメータと適用されるパラメータセットとの相違によって本発明システムの作用が場合によってはわずかに変化する可能性があるが、本発明の基礎となる考えから外れることはない。

種々のパラメータセットの選択は、それぞれ固有状態に応じて考えられることができる。すなわち本発明システムは常にそれぞれの状況に適合される。

従って第1のフィルタコンピュレーション2においては、ばねたわみ量の信号は次に記載するように図形に組合せられる。

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_v & S_v & S_h & S_h \\ S_v/r & -S_v/r & S_h/r & -S_h/r \\ -S_v/p & -S_v/p & S_h/q & S_h/q \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{arv1} \\ x_{arv2} \\ x_{arv3} \\ x_{arv4} \end{bmatrix}$$

互いの割合は4成分のベクトル $(x_{arv1}, x_{arv2}, x_{arv3}, x_{arv4})$ を伝達特性を示すマトリクス(1)でマトリクス乗算することによって微分方程式を用いて得られる。種々のフィルタユニット(図5)11、12、13は例えばベクトルマトリクス乗算に従って固有ユニットとして次のように設定される。

$$\begin{aligned}
 F211: & \dot{x}arv1 = \dot{S}v + \dot{x}orv r = \dot{S}v \\
 & + \dot{x}arh1 + \dot{S}h + \dot{x}arbr = \dot{S}h \\
 F212: & \dot{x}arv1 = \dot{S}v / r - \dot{x}arv r = \dot{S}v / r \\
 & + \dot{x}arh1 = \dot{S}h / r - \dot{x}arbr = \dot{S}h / r \\
 F213: & -\dot{x}orv1 = \dot{S}v / r - \dot{x}orv r = \dot{S}v / r \\
 & + \dot{x}orh1 = \dot{S}h / r + \dot{x}orbr = \dot{S}h / r
 \end{aligned}$$

ここから出てくる結合結果は、関節の凹凸によって励起される関節ボディのパラレンダ、ローリング及びビッチング速度($\dot{x}b'$ 、 $\dot{a}1pha b'$ 、 $\dot{b}etab'$)の間の幾何的なボディ運動に相当する。その場合に、 $\dot{a}1pha b'$ ないし $\dot{b}etab'$ はローリングないしビッチング軸を中心とする関節ボディの回転を示し、 $\dot{x}b'$ はボディの上下動を示す。 $\dot{a}1pha b'$ 、 $\dot{b}etab'$ 及び $\dot{x}b'$ はそれぞれ $\dot{a}1pha b$ 、 $\dot{b}etab$ 及び $\dot{x}b$ のそれぞれ一次の時間微分である。

ここで、第1のフィルタユニット3がダイナミック低通特性を有するフィルタであることを断っておく。関節とボディのダイナミック特性を考慮して初めて、ばねたわみ運動からボディ運動を導出することが可能になる。

第1のフィルタコンベンション2の出力側の場合式($\dot{a}1pha b'$ 、 $\dot{b}etab'$ 、 $\dot{x}b'$)は、実際に存在するローリング及びビッチング速度($\dot{a}1pha b$ 、 $\dot{b}etab$)と $\dot{x}b$ を関節が加速されるに直線進行する場合についての要求ものであり、一方、パラレンダ速度 $\dot{x}b'$ は関節の加速状態とは無関係であり、従って $\dot{x}b' = \dot{x}b$ である。制動、加速及び又は前後操作が行われた場合には、ローリング及びビッチング速度 $\dot{a}1pha b'$ と $\dot{b}etab'$ は、エ

メント3の両端場合16と17によって与

$$\begin{aligned}
 \dot{a}1pha b' &= (Ew(s) + eq) / (1w + s) \text{ と} \\
 \dot{b}etab' &= (En(s) + ei) / (1n + s) \quad (3)
 \end{aligned}$$

だけ追加されて、

$$\begin{aligned}
 \dot{a}1pha b' &= \dot{a}1pha b + \dot{a}1pha b' \text{ 及び} \\
 \dot{b}etab' &= \dot{b}etab + \dot{b}etab' \text{ 及び} \\
 \dot{x}b' &= \dot{x}b \quad (3)
 \end{aligned}$$

となる。その場合に $\dot{x}b$ と $\dot{x}b'$ は等しいとて補正された補正速度及び補正速度である。 Ew と En は伝達関数であり、 s はラプラス変数を示す。

Ew と En はダイヤグラムに基づいて求めることができる。本発明システムの簡単な実施例においては、 Ew と En は次の式、

$$Ew = -h + Mx \quad En = -h + Mx \quad (4)$$

を有する。但し、 Mx は関節ボディの質量であり、 h は関節の重心高さである。

このようにして補正され、制動、制動及び加速操作の場合にないても、関節の幾何的なボディ運動を示すパラレンダ、ビッチング及びローリング速度($\dot{x}b'$ 、 $\dot{b}etab'$ 及び $\dot{a}1pha b'$)は関節加速18、19、20によって与えられる。これは $\dot{x}b$ 、 $\dot{x}b'$ 及び $\dot{x}b'$ で算出することによって行われ、個別に行うことができる。さらにボディ運動の重み付けを加算的に行うことも可能である。

詳しくは $\dot{x}b$ 、 $\dot{x}b'$ 及び $\dot{x}b'$ は、関節の進行速度、制動、補正及び又は加速操作及び又は関節速度などの進行状態を示し、かつ又は変化させる量によって選択される。

補正及び又は補正速度の信号 $\dot{x}b'$ 及び又は $\dot{a}1pha b'$ はフィルタユニ

ット14と15の入力に印加され、信号 $\dot{a}1pha b'$ と $\dot{b}etab'$ がフィルタユニット14と15の出力側に送れる。これらのフィルタの伝達特性は式(2)に従って、

フィルタユニット14については、

$$Ew(s) / (1w + s) \text{ を用いて、}$$

フィルタユニット15については、

$$En(s) / (1n + s) \text{ を用いて、}$$

それぞれ記述することができる。

式(3)に関する上述の記述によれば、本発明システムの最も簡単な場合には、ユニット14と15は式(3)に従って簡単に算出処理によって構成することができる。

関節の補加速度 $\dot{a}1pha$ と $\dot{b}etab$ を示す信号は、手動と $\dot{x}b'$ で表出される。これは例えば適当な加速センサによって行うことができる。

しかし好ましくは、特にこの信号が例えばサーボモーター又は閉ループ制御にも使用される場合には、関節センサの信号から関節の補加 $\dot{a}1pha$ の信号が求められる。

さらに好ましくは、例えばアンチロッキングシステムにも使用される関節回転速度センサの信号から、関節の補加速度 $\dot{a}1pha$ の信号が求められる。

ユニット3における関節について要約して説明すると、まず関節に存在するパラレンダ速度及びローリング速度が、ボディと車輪ユニット間の相対運動を示す信号と関節の側面速度 $\dot{x}b$ 及び補正速度 $\dot{x}b'$ を示す信号から算出され、また、関節に存在するボディ運動を導出して、特に次のデータ評価及び低通特性の切り換えにおいて、

前述の運動を増幅ないしは減衰させることが可能になる。

本発明システムの簡単に形成された実施例においては、関節ユニット(3)を正確にすることができ、その場合には、単に関節の凹凸によってもたらされた幾何的なボディ運動のみを使用して、ボディ運動を停止させる。

重み付けされた幾何的なボディ速度は、第2のフィルタコンベンション4においてさらに処理される。第2のフィルタコンベンション4全体は、次に示すマトリクスの伝達特性によって特徴付けられる。

$$\begin{pmatrix} 1 & b & -a \\ 1 & -b & -a \\ 1 & b & c \\ 1 & -b & c \end{pmatrix} \quad (5)$$

なお(図1を参照)、

- a 制御軸とボディの重心Sとの距離
- b 後輪軸とボディの重心Sとの距離
- c 車輪の半径

である。

従って第2のフィルタコンベンション4においては、重み付けされたボディ運動に次に記載するように導出される。

+ g n a b e i a' * c

$$\begin{pmatrix} X' \text{ sgrl} \\ X' \text{ sgrf} \\ X' \text{ sbl} \\ X' \text{ sbrf} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -a \\ 1 & -b & -a \\ 1 & 0 & c \\ 1 & -b & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} g b a e' \\ g w a b l p h a' \\ g n a b e i a' \end{pmatrix}$$

互いの換算は、伝達特性を特徴づけるマトリクス(5)と3成分ベクトル(gbae', gwa b l p h a', g n a b e i a')のマトリクス乗算により数学的に換算される。図中のフィルタユニット21, 22, 23及び24は例えばベクトルマトリクス乗算又は加減算を行うための加算・引き算ユニットとして構成することができる。

フィルタユニット21: $g b a e' + g w a b l p h a' * b - g n a b e i a' * c$

フィルタユニット22: $g b a e' - g w a b l p h a' * b - g n a b e i a' * c$

フィルタユニット23: $g b a e' + g w a b l p h a' * b + g n a b e i a' * c$

フィルタユニット24: $g b a e' - g w a b l p h a' * b$

重み付けされたコーナー速度の絶対値 X_{0gij} が所定する目標値 S_{1ij} より大きい場合には、比較部42の出力側に信号Yが出力される。その場合には比較部45において重み付けされたコーナー速度 X_{0gij} と対応するばねたわみ速度 X_{0fij} との積 $X_{0gij} * X_{0fij}$ の符号が分析される。

ばねたわみ速度 X_{0fij} はフィルタユニット8の出力で得られ、そのフィルタユニットの積分特性によってセンサ11のばねたわみ量 X_{0fij} が積分される。

この積 $X_{0gij} * X_{0fij}$ がゼロより大きい場合には、比較部43の出力に信号Yが出力され、ゼロより小さい場合には信号Nが出力される。

比較部43の出力の信号Yは減衰特性を切り換える手段44へ供給されて、そこでそれぞれの減衰システムのうちハードな減衰特性への切り換えが行われる。

比較部45の出力の信号Nは減衰特性を切り換える手段45へ供給されて、そこでそれぞれの減衰システムのうちソフトな減衰特性への切り換えが行われる。

実施例として説明した、データ駆動と減衰特性を切り換える上述のユニット25の図形例では、重み付けされたコーナー速度 X_{0gij} の値が対応する多数の目標値 S_{1ij} , S_{2ij} , S_{3ij} とと比較される。これは所望もしくは多数の減衰比較部42/1, 42/2, 42/3...で行われる。このようにして得られた絶対値 X_{0gij} に従って、それぞれの減衰システムの所定の減衰特性の調節を行うことができ、一方、図形例として説明した減衰(図3)で必要よりハードないしはよりソフトな減衰の駆動のみが行われ

この原則コンベンションの暗黙として、減衰のフィルタコンベンション4の出力に重み付けされたコーナー速度 X_{0gij} , X'_{0gij} , X'_{0gij} 及び X'_{0gij} が出力される。その場合に重み付けされたコーナー速度は協調ボディの、調節可能なダンパボディに作用する面における重み付けされたボディ速度である。

このようにして得られたコーナー速度データ駆動と減衰特性の切り換えを行うユニットのコンベンション5に依拠され、そこでその値の絶対値について分析され、それぞれ重み付けされたコーナー速度の絶対値の大きさに従ってそれぞれの調節可能な減衰システムの調節が行われる。

データ駆動と減衰特性の切り換えを行うユニット8の機能が図3に示されている。データ駆動部41によって目標値 S_{1ij} 及び/又はセンサ11のフィルタリングされたセンサ信号及び/又は手段4と7の出力信号及び/又は、例えば走行速度及び/又は周囲速度など走行状態を示し又は変化させる量が既知される。それぞれ重み付けされたコーナー速度 X_{0gij} は比較部42において目標値 S_{1ij} と比較される。この目標値は、それぞれの減衰システムについて一定値をとることができ、かつ/又は例えば減衰速度 g 、減衰速度 h 、走行速度及び/又は周囲速度など走行状態を示し又は変化させる量に関係させるようにすることもできる。

重み付けされたコーナー速度の絶対値 X_{0gij} が対応する目標値 S_{1ij} より小さい場合には、比較部43の出力側に信号Nが出力される。その場合には減衰特性の切り換えは行われない。

る。その場合、特に選択的に調節可能なスプリング及び/又はダンパシステムが考えられる。

本発明システムの特に調節可能な実施例では、減衰システムも2段階に設定することによって、ハードな減衰特性とソフトな減衰特性が設けられる。この場合には減衰特性を切り換える手段4もないし45においては「ハード」ないし「ソフト」な減衰が調節される。

データ駆動と減衰特性の切り換えを行うユニットの機能は次のようにまとめることができる。

(1) 重み付けされたコーナー速度の絶対値の大きさが分析され、重み付けされたコーナー速度の絶対値の大きさに従ってそれぞれの調節可能な減衰システムの調節が行われる。

(2) 減衰する重み付けされたコーナー速度と減衰する相対的なたわみ速度の方向が互いに反対の場合には、よりハードな減衰特性への調節が行われる。

(3) 減衰する重み付けされたコーナー速度と減衰する相対的なたわみ速度の方向が互いに反対の場合には、よりソフトな減衰特性への調節が行われる。

このようにして、減衰システムの減衰特性の調節により、車両ボディのそれぞれのコーナー速度が調節され減少される。それによってボディ運動が最小にされる。バウンス、ピッチング及び/又はローリングを重み付けすることによって、これらの運動も所望に調節することが可能になる。

次のことを考えると、EP-050821078から知られているような減衰装置と比較して本発明システムの効果が明らかになる。

EP-050821078に記載されている、簡便的なボディ減

度も決定してそれを局所的に減少させることによれば、例えば左後脚が関節の高い所へ移行する場合など、相対運動速度 (X_{rel} , X_{rel}^1 , X_{rel}^2 , X_{rel}^3) のうち一つだけが低下した場合、関節の凹凸に乗り上げた運動モードに異なっているスペンション及び/又はダンパシステムの力が、ボディ運動を減少させるように運動される。このことは、この例においては後脚とボディ間の相対運動を発生信号 (X_{rel}) が変化され、強りの相対運動速度をほとんど変化しないままであることによるものである。

それに対して本発明システムを上記の例、すなわち一つの相対運動速度 (X_{rel}) が変化する場合に使用する場合には、ビッチング、ローリング及びバウンスなど組合的ボディ運動が求められる。この組合的ボディ運動を運動するために少なくとも二つのスプリング及び/又はダンパシステムが必要とされるので、本発明システムにおいては該当する運動信号の少なくとも二つが変化すること。もちろん本発明システムは二段階又は多段階的に調整可能なスプリング及び/又はダンパシステムの関節に装着しているだけでなく、連続的に調整可能なスプリング及び/又はダンパシステムの関節にも使用することができる。

実施例においては、ボディ運動を認識するために、座席としてボディ重心の垂直運動 (バウンス)、運動を中心とするボディのねじれ (ローリング) 及び運動を中心とするボディの回転 (ピッチング) が認識された。この座席の認識はもちろん唯一可能なものではない。すなわちボディ運動を測ればボディの3つのローテーションの垂直運動によって、又はローリング角度とボディの「前部」と「後部」の垂直運動 (すなわち前部と後部「上」の、

それぞれの運動におけるボディの移動) によっても関節に伝達することができる。

さらに上記の実施例においては、バウンス、ローリング及びピッチングは、(別モード制御によって) 互いに独立して変化させるべき組合的ボディ運動を形成する。このことからも、関節においてバウンス、ローリング及びピッチングの両方がモード制御系である場合、又は (同様のことであり、後述するが) ボディのバウンス、ローリング及びピッチングがボディの固有モード運動である場合にのみ可能であり (重複のあるものになる)。従ってバウンス、ローリングの固有モード運動を独立して制御することは、本質的に固有モード運動を運動することをその目的としている。

モード座席系と固有モード運動との関係 (それぞれが一致する) は一般に次のように示すことができる。すなわち、モード座席系で運動が認識される場合には、各固有モード運動においては、それぞれ一の運動の成分のみが出てきて、他のすべての成分は出てこない。従って、ボディのバウンス、ローリング及びピッチング角度がそれぞれボディのモード座席系である場合には、「ピッチング固有モード運動系」では純粋なピッチングのみが観測され、重心は静止しており、ローリングは行われず (バウンス及びローリング成分は出てこない)。それに対して、ローリング角度のみがモード座席系である場合には、固有モード運動の二つは、合成されたバウンス及びピッチング運動となる。すなわち重心の垂直運動はピッチングと合成されるか、あるいはその逆に合成される。その場合には、これらの固有モード運動の一方については、バウンス

成分が主となり (バウンス成分が「多く」、ピッチング成分が「少ない」)、治方においてはピッチング成分が主となる。

例えば、ボディのバウンス、ローリング及びピッチング、実際にボディの固有モード運動であるかどうか (かつその場合には、シャレ制御によって互いに独立に調整できるかどうか) は、ほぼ二つのファクタに依存する。一つは固有モードであり、他方はシャレ制御システムがどのように行われるか (フルアクティブか、セミアクティブか) に依存する。一般に、シャレが座席方向に座席にボディに配置されている場合、及び車体ボディの互換性がその運動、運動及び垂直軸と一致する場合には、ローリングは固有モード運動である。この固有モードは今日のシャレの多くに該当し、それらが使用されているシャレ制御システムと関係なく当てはまる。

セミアクティブなシャレ制御システム (これは従来のスプリングと制御可能なダンパによって實現される) を有する車体においては、バウンスとピッチングは必ずしも常に固有モード運動とはならない。すなわち、バウンスとピッチングが固有モード運動となるのは、車体軸と車軸の支持スプリングのばね剛性 C_1 , C_2 とボディ重心に対する軸距離 a 及び b の間に所定の関係が存在する場合だけである ($a \cdot C_1 = b \cdot C_2$)。この場合には、比、 $a \cdot C_1 / b \cdot C_2$ は、必ずしも等しく、従って、バウンス、ローリング及びピッチングを、実際に有時に (又は理想的に)、個別に調整することができる。

使用時に重要なのは、ボディの運動に関する質量慣性モーメント I 、その質量 m 及び軸距離 a 及び b の間に特定の関係が存在する ($I = m \cdot a \cdot b$) 第2の場合である。この関係は今日の多くの車

両タイプに、少なくとも近似的に該当する。その場合には、モード座席系は、ローリング角度の他に、(すでに説明した) ボディの「前部」と「後部」の垂直運動 (2つと3つ) によって定められる。従って、この場合には、別モード制御を用いてボディの「前部」と「後部」の運動とローリング運動を互いに独立に変化させることが可能でありかつ簡単である。もちろんそのためには、本発明の制御のずらと前記で説明したものと少し異なる構造及び重み付け制御が必要である。従ってこの修正された方法を短く説明する。

- (1) 測定されたばねたわみ量、乗加速度及び乗加速度からバウンス、ローリング及びピッチング速度 (v , $roll$, $pitch$) を求める (すでに説明した実施例の場合と同様)。
- (2) バウンス速度及びピッチング速度 v と $pitch$ から

$$v' = v - a \cdot pitch$$

$$pitch' = pitch + b \cdot v$$

に基づいて、ボディ速度 v' と $pitch'$ (「前部」と「後部」) を説明する。

- (3) 固有モード運動 v' , $pitch'$, $roll$ (ローリング速度) を互いに独立に割り付ける

$$v' = g \cdot v + h \cdot v'$$

$$pitch' = g \cdot pitch + h \cdot pitch'$$

$$roll' = g \cdot roll + h \cdot roll'$$

重み付け係数 g , h 、 g 及び h は好ましくは、車両の先行速度、制動、操舵及び/又は加速操作及び/又は周回速度など走行状態を察しきつて変化させるようにして選択される。

(4) 重み付けされたローリング速度 v_g' と h_g' から、重み付けされたバウンス及びピッチング速度 g' と h_g' が計算される。

$$\begin{aligned} g_g' &= [c / (a+c)] * v_g' \\ &\quad + [a / (a+c)] * h_g' \\ b e l g' &= [1 / (a+c)] * v_g' \\ &\quad + [1 / (a+c)] * h_g' \end{aligned}$$

(5) すでに述べた実施例の場合と同様に、第2のフィルタロンのピーキングと増設のユニットにおいて、重み付けされたバウンス、ローリング及びピッチング速度から重み付けされたコーナー速度が計算される。

なお、快進するように、ステップ2から6を次のようにまとめることができる。

$$\begin{bmatrix} g_g' \\ b e l g_g' \\ b e l g_g' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{11} & 0 & g_{12} \\ 0 & g_{22} & 0 \\ g_{31} & 0 & g_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_g' \\ a l p h a' \\ b e t a' \end{bmatrix}$$

おけるボディの屈曲運動) が再現される。この固有モード運動に基づいて、サスペンションシステムが車両ボディに作用する作用点におけるボディの屈曲の運動が求められ、公知の方法でサスペンションシステムを作動させることによりこの運動を抑制され、車両ボディの固有モード運動を重み付けすることによって、固有モード運動を所望に抑制して最小にすることができる。

なお、

$$\begin{aligned} g_{11} &= [c / (a+c)] * v_g v_o \\ &\quad + [a / (a+c)] * g_{h1} \\ g_{12} &= - [(a+c) / (a+c)] * v_g v_o - g_{h1} \\ g_{22} &= g_w \\ g_{31} &= - [1 / (a+c)] * v_g v_o - g_{h1} \\ g_{33} &= [c / (a+c)] * v_g v_o \\ &\quad + [c / (a+c)] * g_{h1} \end{aligned}$$

である。

従って本発明システムは、車両の質量の幾何学的な配分によって、かつ/又はサスペンションシステムを特徴付けるパラメータに基づいて、互いに個別に調節可能な集合的なボディ運動が

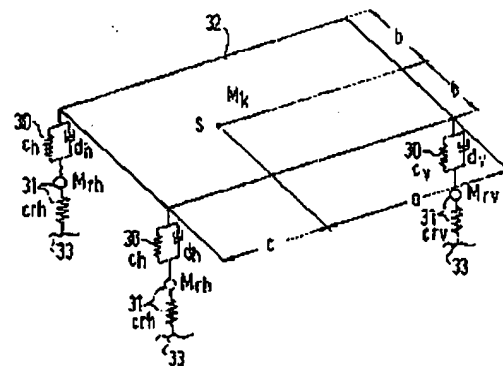
—バウンス、ピッチング及びローリングであるか、

—又はローリングと前駆軸および後駆軸における車両ボディの屈曲運動である、

ことによって特徴付けられる。

従って要約すると、この明細書においては、車両車及び/又は車両車運動の経過を調又は閉ループ制御可能なシャシを調又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムが提示されている。車両のボディ運動を最小にするために、ばねたわみ量及び/又はばねたわみ速度のセンサ信号が互いに繰り返し演算処理され、調節される。この調節は、例えば車両の横加減速及び縦加減速と速度など走行状態を示す量によって行われる。それによって集合的なボディ運動、特に車両ボディの固有モード運動(例えば、バウンス、ピッチング及び/又はローリング又は車両ボディの前駆軸と後駆軸に

FIG. 1



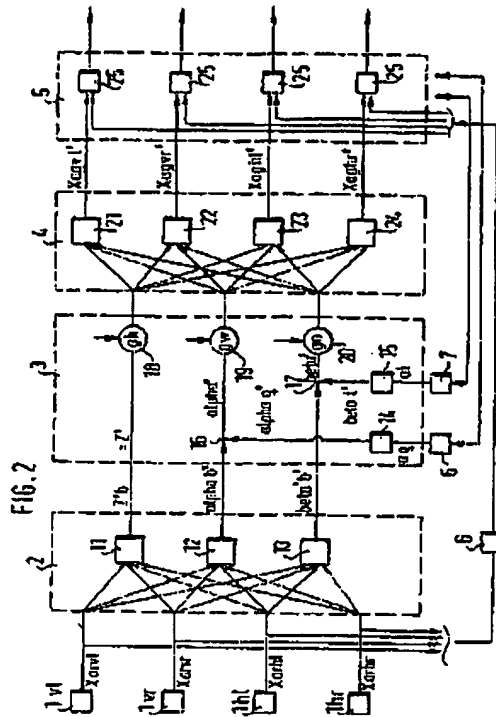


FIG. 2

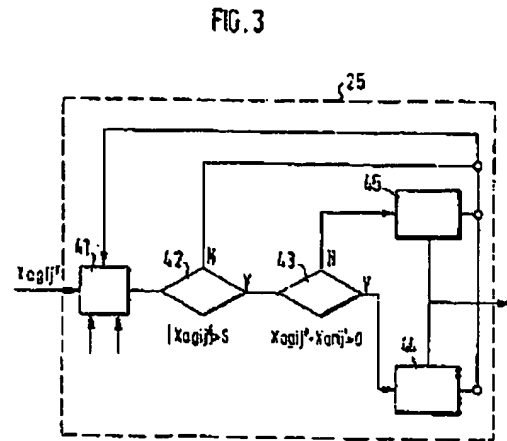


FIG. 3

契約書

運動の経過を再びは閉ループ制御可能な制御装置及び又は閉回路のシステムを再びは閉ループ制御するシステムが提供されている。車両のボディ運動を最小にするために、ばねたわみ量および/又はばねたわみ速度のセンサ信号が互いに繰り返し換算処理され、駆動される。この駆動は、例えば車両の横及び縦向き運動と旋回などの走行状態を示す量によって行われる。それによって、適合的なボディ運動、特に横両ボディ固有モード運動(例えばバウンス、ピッチング及び/又はローリング、又は車両ボディの前車輪と後車輪における横両ボディの旋回運動)が抑制される。この固有モード運動に基づいて、サスペンションシステムが車両ボディに作用する作周点におけるボディの歪曲の運動が求められ、それが公知の方法でサスペンションシステムを駆動することにより抑制される。車両ボディの固有モード運動を減らすことによって、固有モード運動を所望に抑制し減少させることができる。

ॐ नमो भगवते वासुदेवाय

[illegible]

BEST AVAILABLE COPY

特表平5-505369 (12)

国際調査報告

QT 1100779
SA 14364

This report has been prepared from the best available copy of the original document and is for information only. It is not to be used as a substitute for the original document. The original document is available from the source of origin. The Comptech Patent Office is not responsible for any errors or omissions in this report. The Comptech Patent Office is not responsible for any errors or omissions in this report. 2/1/06/02

Patent number and application number	Publication date	Patent number and application number	Publication date
NO-A-0702186	02-08-94	DE-A-1 8114757	01-09-84
		JP-T- 60707642	30-09-85
		US-A- 4121993	32-10-88
EP-A-0316036	09-10-89	None	
US-A-4480001	28-05-77	DE-A- 2441378	27-05-78
		FR-A- 8253631	13-08-79
		JP-A- 00383322	01-07-79
		US-A- 3992483	07-10-76
DE-A-2408291	09-09-85	None	
DE-A-2728286	30-06-88	EP-A- 0270893	11-06-88
		JP-A- 62173709	18-07-88
EP-A-0249209	16-12-82	JP-A- 62288480	10-12-87
		US-A- 4699966	10-11-87

For more details, please refer to the Official Journal of the Comptech Patent Office, No. 12/02

第1頁の続き

②発明者 カレンバツファ、レイナー

ドイツ連邦共和国 ヴエー 7050 バイブリンゲン・ノイシュタット
クックベーク 6